

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-350534

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl. H04B 10/10  
 H04B 10/22  
 H04B 1/26  
 H04B 10/04  
 H04B 10/06

(21)Application number : 05-163357

(71)Applicant : MURATA MACH LTD

(22)Date of filing : 08.06.1993

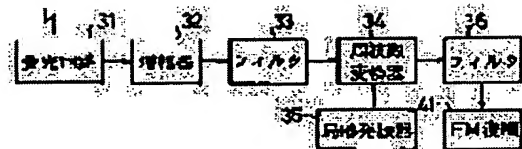
(72)Inventor : SAITO YOSHIHIRO

## (54) LIGHT RECEIVING SIGNAL PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide multichannel spatial data communication at low cost.

CONSTITUTION: Light from a floodlamp to perform pulse turn-on according to the modulated pulse signals of multiple channels at different carrier frequencies is converted into an electric signal by a light receiving circuit 31, amplified by an amplifier 32 and mixed with the signal of a local oscillator 35 by a frequency converter 34 after harmonic waves or low frequency noise is removed by a filter 33. When f01 is a communication frequency, f02 is supplied but when the f02 is the communication frequency, the f01 is supplied respectively by the local oscillator 35. A filter 36 extracts only a differential component  $f_{02}-f_{01}$ , and sends it to an FM demodulation circuit 41.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.06.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2556259

[Date of registration] 05.09.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-350534

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 12 月 22 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 10/10 10/22 1/26	H	9372-5K 9372-5K	H 0 4 B 9/ 00	R L
審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-163357

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 6 月 8 日

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地

(72) 発明者 斎藤 善博

愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地 村田

機械株式会社犬山工場内

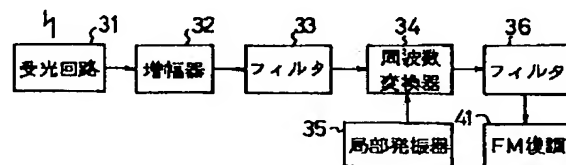
(74) 代理人 弁理士 網野 誠 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 受光信号処理装置

(57) 【要約】

【目的】 安価に多チャンネル空間データ通信を実現する。

【構成】 異なるキャリア周波数の多チャンネルの変調パルス信号に従ってパルス点灯する投光器からの光は、受光回路 31 により電気信号に変換され、増幅器 32 で増幅され、フィルタ 33 により高調波や低周波ノイズが取り除かれた後、周波数変換器 34 において局部発振器 35 の信号と混合される。局部発振器 35 は、 $f_{o1}$  が通信周波数の場合  $f_{o2}$  を、 $f_{o1}$  が通信周波数の場合  $f_{o2}$  を、それぞれ供給する。フィルタ 36 は、差の成分  $|f_{o2} - f_{o1}|$  のみを取り出して FM 復調回路 41 に送る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同時に2つのキャリア周波数を使用するFM変調空間データ伝送装置の受光信号処理装置であって、受光回路から受け取った受信信号と、目的とする信号ではない方の信号のキャリア周波数と略同じ周波数の局部発振信号とを混合する周波数変換器と、周波数変換器の出力から目的とする信号と局部発振信号との差の成分を取り出すフィルタとを含む受光信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、FM変調空間データ伝送装置の受信機の受光信号処理装置に関し、特に全2重、あるいは2チャンネルにした場合の受光信号処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 移動体と地上との間でデータ伝送を行うために、赤外線を利用した空間データ伝送装置が利用されている。図5に示すように、移動体である無人搬送車1には投光器2、受光器3、及びFM通信装置4が搭載されている。地上側には、無人搬送車1の移動経路に沿って、複数の投光器5及び受光器6が配置されており、1台のFM通信装置7に伝送路8を介して接続されている。FM通信装置7は中央制御盤9に組み込まれている。地上の中央制御盤9から無人搬送車1へ通信を行う場合には、中央制御盤9の作成した二値のデジタルパルスデータ信号は、FM通信装置7によりFM変調パルス信号( $f_c + \Delta f$ 、 $f_c - \Delta f$ )に変調され、FM変調パルス信号は伝送路8を通じて投光器5に入力し、投光器5はFM変調パルス信号に従って点滅する。無人搬送車1の受光器3は投光器5の発する光を電気信号に変換し、FM通信装置4において復調し、元のデジタルパルスデータ信号を得る。無人搬送車1から地上側へ送信する場合も同様である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような空間データ伝送装置において、異なる種類の無人搬送車の移動経路が近接したり交差したりする場合がある。そうすると、図5のように、無人搬送車1aは中央制御盤9と投光器5、受光器6を介して通信でき、かつ中央制御盤9aと投光器5a、受光器6aを介して通信できる範囲に在ることになり、干渉して通信不能になる場合がある。全2重方式を採用する場合も同様である。このような不都合を解消するためには、FM変調パルス信号のキャリア周波数を複数設定して多チャンネル化すればよい。しかし、必要とする側帯波を通過させつつ、他のチャンネル(パルス点灯による高調波を含む)の干渉を減らすには、キャリア周波数に対する $\Delta f$ を小さくする必要があるが、 $\Delta f$ を小さくすると、FM復調回路及びフィルタがシビアになってしまう。また、受信すべき周波数成分を取り出すために周波数選択のための回路が必要だった

り、局部発振器を用いて中間周波数に変換する方式では、あらかじめいずれかのキャリア周波数を選択するための回路が必要になるという課題があった。

【0004】 本発明の目的は、キャリア周波数を選択する回路や高性能のFM復調回路及びフィルタを要することなく、空間データ伝送装置の多チャンネル化を実現することができる受光信号処理装置を提供することにある。

## 【0005】

- 10 【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、同時に2つのキャリア周波数を使用するFM変調空間データ伝送装置の受光信号処理装置であって、受光回路から受け取った受信信号と、目的とする信号ではない方の信号のキャリア周波数と略同じ周波数の局部発振信号とを混合する周波数変換器と、周波数変換器の出力から目的とする信号と局部発振信号との差の成分を取り出すフィルタとを含んで受光信号処理装置を構成した。

## 【0006】

- 20 【作用】 本発明は上記の構成としたので、次のような作用を奏する。

【0007】 本発明に係る受光信号処理装置においては、受光回路によりパルス光を変換した電気信号である受信信号は、異なるキャリア周波数の信号の合成された信号である。受信信号は、周波数変換器において、局部発振信号と混合される。局部発振信号の周波数は、目的とする信号ではない方のキャリア周波数と略同じ周波数である。混合により、目的としない方の信号は、局部発振信号との和及び差が極低い周波数に変換される。目的とする信号は、そのキャリア周波数と局部発振信号の周波数との差である中間周波数の信号、及びキャリア周波数と局部発振信号の周波数との和である高い周波数の信号に変換される。これらの信号から、フィルタにより目的とする信号と局部発振信号との差の成分を取り出す。

## 【0008】

【実施例】 以下図示の実施例について説明する。

【0009】 図1は、本発明に係る受光信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

- 40 【0010】 同図の受光信号処理装置は、図5の無人搬送車1に搭載された受光器3の一部をなし、投光器4の発するFM変調パルス信号を受光して処理を施し、FM通信装置4において復調を行い、デジタルパルスデータ信号を得る。

- 50 【0011】 受光回路31は受光したパルス光を電気信号に変換し、増幅器32に送る。増幅器32は受け取った電気信号を増幅し、フィルタ33に出力する。増幅器32の出力する電気信号は、 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ の周波数の2つのキャリア信号、 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ の高調波、 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ の側帯波(図示していない)であり、増幅器32はこれらの信号を増幅し、フィルタ33は $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ 及び必要な側

帯波を通過させ、 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ の高調波及び低周波数のノイズを除去する。

【0012】ここでは、それぞれのカットオフ周波数はシビアでないため、フィルタ33はローコストで無調整でよいという利点がある。なお、キャリア周波数 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ はそれぞれの側帯波や高調波の谷間になるよう選定されることは言うまでもない。

【0013】フィルタ33の出力は周波数変換器34に送られ、ここで局部発振器35の局部発振信号と混合される。目的とする信号の周波数が $f_{o1}$ である場合、局部発振信号の周波数は $f_{o2}$ に、逆に目的とする信号の周波数が $f_{o2}$ であれば局部発振信号の周波数は $f_{o1}$ に設定される。

【0014】まず、目的とする信号の周波数が $f_{o1}$ の場合は、局部発振信号の周波数は $f_{o2}$ に設定されるから、図2のような信号は図3のように周波数変換される。 $f_{o1}$ の成分は、局部発振信号と周波数が同一なので、その和及び差はほとんど出力されない。出力されても極めて低い周波数の信号となる。出力は、 $f_{o1}$ との差の成分 $f_{o2} - f_{o1}$ 、和の成分 $f_{o2} + f_{o1}$ のみとなる。同様に、目的とする信号の周波数が $f_{o2}$ の場合は、 $f_{o1}$ の成分はほとんど出力されず、 $f_{o2}$ との差の成分 $f_{o2} - f_{o1}$ 、和の成分 $f_{o2} + f_{o1}$ のみが出力される。

【0015】フィルタ36は、差の成分 $f_{o2} - f_{o1}$ 及び必要な側帯波のみを通過させ、FM通信装置4のFM復調回路41に送る。差の成分 $f_{o2} - f_{o1}$ の周波数は、和の成分 $f_{o2} + f_{o1}$ の周波数や目的としない方の信号との和及び差である極めて低い周波数とは大きく掛け離れているので、簡単に分離が可能であり、フィルタ36に高性能は要求されない。しかも、目的とする信号の周波数が $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ のいずれであっても、中間周波数 $f_{o2} - f_{o1}$ は同じであるから、同一のフィルタ36及びFM復調回路41でデータ再生を行うことができる。

【0016】ここで、シリアルデータの変調方式にFSK変調を用いた場合を考える。図4のように、 $\Delta f$ だけ周波数偏移させ、

$$f_{o1} - \Delta f = 0, f_{o1} + \Delta f = 1 \quad (f_{o1} - \Delta f < f_{o1} + \Delta f), f_{o2} - \Delta f = 0, f_{o2} + \Delta f = 1 \quad (f_{o2} - \Delta f < f_{o2} + \Delta f)$$

というように変調された場合、 $f_{o1}$ 側を通信周波数とする

$$|f_{o1} - \Delta f - f_{o2}|, |f_{o1} + \Delta f - f_{o2}| \\ |f_{o1} - \Delta f + f_{o2}|, |f_{o1} + \Delta f + f_{o2}|$$

の周波数が発生する。和の成分はフィルタ36でカットされる。

【0017】ここで図4の $f_{o2}$ から $f_{o1} - \Delta f$ 、 $f_{o1} + \Delta f$ までの長さを比較して分かるように、周波数の高低が、

$$|f_{o1} - \Delta f - f_{o2}| > |f_{o1} + \Delta f - f_{o2}|$$

となる。同様に、 $f_{o2}$ 側を通信周波数とすると、

$$|f_{o2} - \Delta f - f_{o1}| < |f_{o2} + \Delta f - f_{o1}|$$

となり、 $\Delta f$ だけマイナスに偏移した周波数と、プラスに偏移した周波数との関係が、中間周波数に変換すると、 $f_{o1}$ と $f_{o2}$ とは反転してしまう。

【0018】従って、

$$f_{o1} - \Delta f = 0, f_{o1} + \Delta f = 1 \quad (f_{o1} - \Delta f < f_{o1} + \Delta f)$$

とした場合、

$$10 \quad f_{o2} - \Delta f = 1, f_{o2} + \Delta f = 0 \quad (f_{o2} - \Delta f < f_{o2} + \Delta f)$$

というようにデータを割り付ければ、受信側のFSK復調回路以降は、両チャンネルとも同一の扱いで正しいシリアルデータを得ることができる。

【0019】以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において適宜変形実施可能であることは言うまでもない。

【0020】

20 【発明の効果】以上のように、本発明に係る受光信号処理装置によれば、2つのチャンネルとも周波数変換後は同じ周波数となるため、1つのFM復調器でデータを再生できる。また、周波数変換により目的とする信号と他の信号との周波数が大きく掛け離れるので、高性能のフィルタ及びFM復調器を必要としない。よって、安価な多チャンネル空間データ通信装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】図1は、本発明に係る受光信号処理装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1の実施例の受光回路により電気信号に変換された2チャンネルのキャリア周波数を表す図である。

【図3】図3は、図1の実施例の周波数変換器により周波数変換後の信号を表す図である。

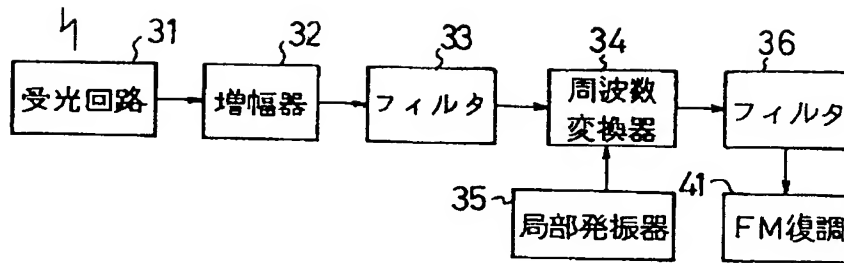
【図4】図4は、図1の実施例における2チャンネルのキャリア周波数の0と1との割り付けを説明する図である。

40 【図5】図5は、図1の実施例が適用される空間データ通信システムの一例を示すブロック図である。

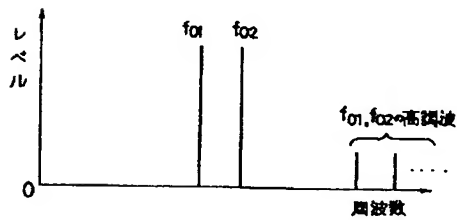
【符号の説明】

- 31 受光回路
- 32 増幅器
- 33 フィルタ
- 34 周波数変換器
- 35 局部発振器
- 36 フィルタ
- 41 FM復調回路

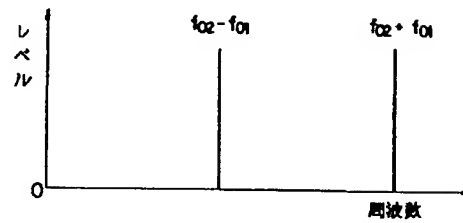
【図1】



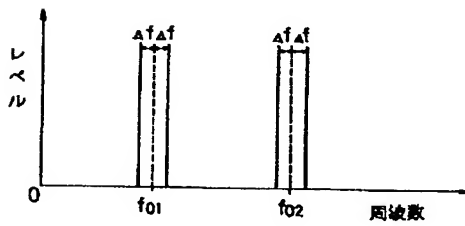
【図2】



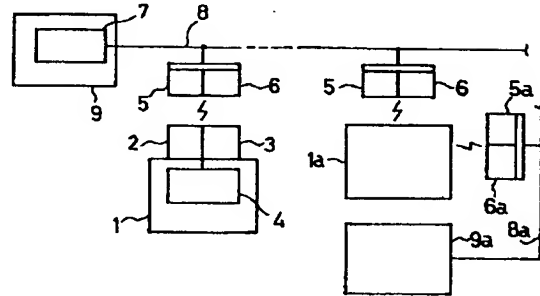
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

H04B 10/04

10/06

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所